

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : C23C 16/44, 14/56 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/63460 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. Oktober 2000 (26.10.00) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH00/00181 | | (81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). |
| (22) Internationales Anmeldedatum: 29. März 2000 (29.03.00) | | |
| (30) Prioritätsdaten: 701/99 16. April 1999 (16.04.99) CH | | Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> |
| (71) Anmelder (<i>für alle Bestimmungsstaaten ausser US</i>): BALZERS AKTIENGESELLSCHAFT [LI/LI]; FL-9496 Balzers (LI). | | |
| (72) Erfinder; und | | |
| (75) Erfinder/Anmelder (<i>nur für US</i>): SCHAEFER, Franz, Josef [AT/AT]; Treietstrasse 17, A-6830 Rankweil (AT). WEINZERL, Helfried [AT/AT]; Fidelisstrasse 5, A-6800 Feldkirch (AT). | | |
| (74) Anwalt: TROESCH SCHEIDEGGER WERNER AG; Siedlstrasse 95, CH-8050 Zürich (CH). | | |
| (54) Title: METHOD FOR VACUUM TREATMENT OF WORKPIECES AND VACUUM TREATMENT FACILITY | | |
| (54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM VAKUUMBEHANDELN VON WERKSTÜCKEN UND VAKUUMBEHANDLUNGSANLAGE | | |
| (57) Abstract | | |
| According to the invention, a lock chamber (1) can be isolated from the environment (U) by means of a lock valve (3) and from the vacuum chamber array (7) by means of a lock valve (5). A turbo vacuum pump (13) acts upon the vacuum chamber array (7). An additional pump (9/15) is switchably (17) connected downstream from said pump, which switchably operates either as prevacuum pump for the turbo vacuum pump (13) or as lock chamber pump. | | |
| (57) Zusammenfassung | | |
| Eine Schleusenkammer (1) ist gegen Umgebung (U) mittels eines Schleusenventils (3), weiter gegen eine Vakuumkammeranordnung (7) mittels eines Schleusenventils (5) abtrennbar. Es wirkt auf die Vakuumkammeranordnung (7) eine Turbovakuumpumpe (13). Ihr umschaltbar (17) nachgeschaltet, ist eine weitere Pumpe (9/15) vorgesehen, welche, wie erwähnt umschaltbar, als Vorvakumpumpe zur Turbovakuumpumpe (13) wirkt oder als Schleusenkammerpumpe. | | |
| | | |

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|-------------------------------------------------|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Beim | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |

- 1 -

Verfahren zum Vakuumbehandeln von Werkstücken und Vakuumbehandlungsanlage

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Vakuumbehandeln von Werkstücken, bei dem ein Werkstück in eine gegen

- 5 Umgebungsatmosphäre geöffnete Schleusenkammer eingeführt wird, die Schleusenkammer abgepumpt wird, nachdem sie gegen die erwähnte Umgebung geschlossen worden ist, die Schleusenkammer in eine mindestens zum Teil abgepumpte Vakuumkammeranordnung geöffnet wird, dann das Werkstück aus der Schleusenkammer in die
- 10 Anordnung transportiert und in der Anordnung behandelt wird, das Werkstück darnach von der Anordnung in die Schleusenkammer rücktransportiert wird, die Schleusenkammer gegen die Anordnung geschlossen, dann geflutet wird und schliesslich das behandelte Werkstück aus der gefluteten Schleusenkammer in die Umgebung
- 15 weggeführt wird, wobei man mindestens einen Teil der Anordnung mittels einer Turbovakuumpumpe mit hochdruckseitig damit wirkverbundener Vorvakumpumpe abpumpt und die Schleusenkammer mittels einer Schleusenkammerpumpe.

- 20 Die vorliegende Erfindung betrifft im weiteren eine Vakuumbehandlungsanlage, umfassend eine Schleusenkammer, damit verbunden eine Schleusenkammerpumpe, weiter, mit der Schleusenkammer kommunizierend, einer Vakuumkammeranordnung mit mindestens einer Turbovakuumpumpe wirkverbunden, welch letzterer, hochdruckseitig, eine Vorvakumpumpe zugeordnet ist.

- 25 In Fig. 1 ist in Form eines Funktionsblockdiagrammes eine derartige vorbekannte Anordnung dargestellt, woraus sich auch ohne weiteres für den Fachmann das erwähnte vorbekannte Werkstückbehandlungsverfahren ergibt.

- 2 -

- Gemäss Fig. 1 ist eine Schleusenkammer 1 mit Schleusenventil 3 gegen die Umgebung U, mit Schleusenventil 5 gegen eine Vakuumkammeranordnung 7, vorgesehen. Die Vakuumkammeranordnung 7 kann dabei, in Minimalkonfiguration, eine einzige Behandlungskammer
- 5 B umfassen oder aber eine oder mehrere Transportkammer(n), mit letzterer oder letzteren wirkverbunden, wiederum eine oder mehrere Behandlungskammer(n) B sowie gegebenenfalls weiteren Schleusenkammern. Dies, je nach dem, wie komplex und vielschrittig die an Werkstücken durchzuführende Behandlung ist.
- 10 Wie dem Fachmann ohne weiteres geläufig, werden die Werkstücke bei geschlossenem Schleusenventil 5 und geöffnetem Schleusenventil 3 in die Schleusenkammer 1 eingeführt, worauf das Schleusenventil 3 geschlossen und die Schleusenkammer 1 mittels einer Schleusenpumpe 9, wie beispielsweise einer ein- oder
- 15 mehrstufigen Drehschieberpumpe und über ein Ventil 11, evakuiert wird.

Grundsätzlich wird an der Vakuumkammeranordnung 7 mindestens eine Turbovakuumpumpe 3 vorgesehen, welche mindestens die eine Behandlungskammer abpumpt, gegebenenfalls auch kombiniert gemeinsam mit einer dieser zugeordneten Transportkammer. Sind mehrere Behandlungskammern vorgesehen, die unabhängig voneinander zu pumpen sind, so können durchaus mehrere Turbovakuumpumpen 13 vorgesehen sein.

Der mindestens einen mit der Vakuumkammeranordnung 7 wirkverbundenen Turbovakuumpumpe 13 ist hochdruckseitig eine Vorvakumpumpe 15 nachgeschaltet, um an der Turbovakuumpumpe 13 den geforderten Vordruck zu erzeugen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das Verfahren eingangs genannter Art so weiterzubilden, dass es kostengünstiger

- 3 -

wird, dass es weniger störungsanfällig wird, weiter die Anlage obgenannter Art entsprechend zu vereinfachen, wartungsgenügsamer und kompakter zu realisieren. Dies wird am Verfahren eingangs genannter Art dadurch erreicht, dass man als Vorvakuum-
5 pumpe die Schleusenkammerpumpe mit der Turbovakuumpumpe wirk- verbindet.

Zur Lösung der genannten Aufgabe zeichnet sich die Vakuumbe- handlungsanlage eingangs genannter Art dadurch aus, dass die der Turbovakuumpumpe zugeordnete Vorvakumpumpe die Schleusen-
10 kammerpumpe ist. Das erfindungsgemäss Verfahren wie auch die erfindungsgemäss Anordnung eignen sich ganz besonders gut für die Behandlung, insbesondere Beschichtung, von scheibenförmigen Werkstücken, insbesondere von Speicherdisks, dabei ganz beson- ders von optischen Datenspeicherdisks.
15 Die Erfindung wird anschliessend anhand von Figuren erläutert.

Es zeigen:

Fig. 2 ausgehend von einer Darstellung gemäss Fig. 1, die grundsätzliche, erfindungsgemäss Weiterbildung der Vakuumanlage, zur Realisation des erfindungsgemässen
20 Herstellungsverfahrens,

Fig. 3 schematisch, die Realisationsform einer hochkompakten, erfindungsgemässen Vakuumbehandlungsanlage in einer bevorzugten Ausführungsform.

In Fig. 2 ist dieselbe Vakuumbehandlungsanlage wie in Fig. 1
25 dargestellt, unter Verwendung derselben Bezugszeichen, jedoch, wie nachfolgend ausgeführt wird, erfindungsgemäss weitergebil- det.

- 4 -

Gemäss Fig. 2 entfällt erfindungsgemäss die der Turbovakuumpumpe 13 hochdruckseitig nachgeschaltete Vorvakuumpumpe. An ihrer statt wird die Schleusenkammerpumpe 9 auch als Vorpumpe der Turbovakuumpumpe 13 eingesetzt. Deshalb ist in Fig. 2 die kombiniert eingesetzte Schleusenkammer-/Vorvakuum-Pumpe mit dem 5 kombinierten Bezugszeichen 9/15 bezeichnet. Signaltechnisch ist mithin die Niederdruckseite der Schleusenkammer-/Vorvakuumpumpe 9/15 über eine gesteuerte Umschalteinrichtung 17 sowohl mit der Schleusenkammer wie auch mit der Hochdruckseite der Turbovakuumpumpe 13 wirkverbunden. Beim Laden eines Werkstückes in die 10 Schleusenkammer 1 wird, zum Abpumpen der Schleusenkammer 1, über die Umschalteinheit 17, der Tiefdruckeingang der Schleusenkammer-/Vorvakuumpumpe 9/15 vom Hochdruckanschluss der Turbovakuumpumpe 13 abgetrennt und mit der Schleusenkammer wirkverbunden. Nach Abpumpen der Schleusenkammer 1 auf Übergabedruck an die Vakuumkammeranordnung 7 wird der Tiefdruckeingang 15 der Schleusenkammer-/Vorvakuumpumpe 9/15 über die erwähnte Umschalteinrichtung 17 mit der Hochdruckseite der Turbovakuumpumpe 13 wirkverbunden.

20 Es ist durchaus möglich, die Umschaltanordnung 17, wie gestrichelt bei 17a und 17b dargestellt, mittels unabhängig voneinander ansteuerbaren Ventilen zu realisieren, oder aber mittels eines Zweiwegventils, wie die Einrichtung 17 auch dargestellt ist.

25 Die Steuerung der erwähnten Wirkverbindungen kann dabei druckgesteuert erfolgen, beispielsweise durch Messen des Druckes in der Schleusenkammer 1 und Umschalten auf Vorpumpenbetrieb der Schleusenkammer-/Vorvakuumpumpe 9/15 bei Erreichen eines vorgegebenen Druckwertes oder kann in vorgegebenem Rhythmus gemäss 30 voreruierter Zyklen erfolgen.

- 5 -

Bevorzugterweise wird eine Turbovakuumpumpe 13 eingesetzt, die hochdruckseitig gegen einen möglichst hohen Druck arbeiten kann, bevorzugterweise von mindestens 1 mbar, insbesondere bevorzugt von mindestens 10 mbar. Hierzu eignen sich besonders

5 Turbodrag-Pumpen bzw. Turbopumpen kombiniert mit Holweck-Stufen am Pumpenausgang. Als Schleusenkammer-/Vorvakuum-Pumpe wird weiterhin bevorzugt eine ein- oder mehrstufige Drehschieberpumpe eingesetzt.

Bei Einsatz der obgenannten, bevorzugt eingesetzten Turbovakuumpumpe 13 erlaubt dies sogar, eine sehr "saubere" Membranpumpe 10 als Schleusenkammer-/Vorvakuumpumpe einzusetzen.

Im weiteren sollte die Schleusenkammer 1 möglichst rasch abgepumpt werden. Dies, damit hochdruckseitig die Turbovakuumpumpe 13 nicht zu lange in die dann geschlossene Wirkverbindung zur 15 Umschaltanordnung 17 bzw. einem geschlossenen Ventil 17a wirken muss. Darnach bemisst sich einerseits die Leistung der vorgesehenen Schleusenkammer-/Vorvakuum-Pumpe 9/15, aber insbesondere das Volumen der Schleusenkammer 1. Letzteres sollte möglichst klein gewählt werden, vorzugsweise sollte das Verhältnis des 20 Schleusenkammervolumens zu dem von der vorgesehenen Turbovakuumpumpe 13 abgepumpten Volumen höchstens 1:40, vorzugsweise gar höchstens 1:100, gewählt werden.

In Fig. 3 ist schematisch eine bevorzugte, höchst kompakte, erfundungsgemäße Vakuumbehandlungsanlage dargestellt zum erfundungsgemäßen Vakuumbehandeln von Werkstücken, insbesondere kreisschreibenförmiger Werkstücke, wie z.B. und bevorzugt von 25 Datenspeicherscheiben.

In einem Gehäuse 7a der Vakuumkammeranordnung 7 ist, um eine Achse A mittels eines Antriebs 20 getrieben drehbeweglich, eine

- 6 -

Transporteinrichtung 21 vorgesehen, mit bezüglich der Drehachse A gewinkelten Transportarmen 23. Die Transportarme 23 sind mittels zugeordneter Linearantriebe, wie bei 25 dargestellt, gekapselt, ausfahrbar bzw. rückholbar, wie mit F dargestellt. Sie 5 tragen endständig Werkstückträgerplatten 27 für (nicht dargestellt) Werkstückscheiben. Die Vakuumkammeranordnung 7 umfasst, am Gehäuse 7a z.B. angeflanscht, eine Bearbeitungsstation 29, wie beispielsweise eine Sputterstation.

Das Volumen einer vorgesehenen Schleusenkammer 1a ist dadurch 10 minimalisiert, dass sie praktisch in die Wandstärke der Wandung des Gehäuses 7a integriert ist. Diese bereits vorgängig anhand von Fig. 2 besprochene Minimalisierung des Schleusenkammervolumens ist in dem in Fig. 3 dargestellten Umfang insbesondere in Kombination mit der Behandlung, so insbesondere der Beschichtung, von scheibenförmigen Werkstücken, so insbesondere von 15 Speicherscheiben, dabei ganz besonders von optischen Datenspeicherscheiben, möglich.

Mit der dargestellten, erfindungsgemässen Anlage, insbesondere nach Figur 3, wurden, als Beispiel, Zykluszeiten von weniger 20 als 2 sec. bei der CD-Herstellung bzw. der Herstellung optischer Speicherscheiben erreicht, im konkreten von 1,8 sec. bei einer Schleusungszeit von 0,4 sec.

Grundsätzlich wird bevorzugt vorgeschlagen, dass die Teilzeitspanne der Zykluszeit "Transport und Behandlung" mindestens 25 50 % der Gesamt-Zykluszeit beträgt, vorzugsweise mindestens 60 %, oder, ausgedrückt in bezug auf die "Schleusen-Zeit", mindestens 300 %.

Es bezeichnet 3a das äussere Schleusenventil, das innere wird durch die Werkstückträgerplatte 27 am jeweiligen Transportarm

- 7 -

23 gebildet. Durch Rotation der Transporteinrichtung 21 um die Achse A werden die vorgesehenen Transportarme bzw. die rückgeholten Trägerplatten 27 auf Schleusenkammer 1a und Bearbeitungsstation 29 erst ausgerichtet. Durch Ausfahren der Arme 5 werden die entsprechenden Stationen 1a, 29 abgedichtet, sei dies durch Erstellen einer Druckstufe, wie mittels Labyrinthdichtung, sei dies vakuumdicht, z.B. formschlüssig. Einerseits wird dann an der Schleusenkammer 1a durch Öffnen des Schleusenventils 3a ein Werkstück ein- oder ausgegeben, während gleichzeitig an der den Erfordernissen entsprechend verschlossenen 10 bzw. gedichteten Bearbeitungsstation 29 die Werkstückbearbeitung erfolgt.

Eine Anordnung dieser Art ist vollumfänglich in der EP-A-0 518 109 entsprechend der US-A-5 245 736 derselben Anmelderin wie 15 vorliegender Anmeldung beschrieben.

Wie ersichtlich, wird bevorzugterweise die anhand von Fig. 2 erläuterte Umschalteinrichtung 17 mittels je in die Verbindungsleitung eingeschalteter Ventile 17b' bzw. 17a' realisiert. In der dargestellten Ausführungsform pumpt die Turbovakuumpumpe 20 13 sowohl Innenvolumen der Transportkammer wie auch der Prozesskammer ab. Es wurde ein Verhältnis der Volumina von Schleusenkammer 1a zu dem von der Turbovakuumpumpe 13 abgepumpten Volumen von 1:110 realisiert.

Es bezeichnen in Fig. 3 weiter 31 ein Flutungsventil für die 25 Schleusenkammer 1a, 33 das bereits in den Fig. 1 und 2 eingezeichnete Flutungsventil für die Turbovakuumpumpe 13.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Vakuumbehandeln von Werkstücken, bei dem ein Werkstück

a) in eine gegen Umgebungsatmosphäre (U) geöffnete Schleusenkammer (1) eingeführt wird,

b) die Schleusenkammer (1) abgepumpt wird, nachdem sie gegen die erwähnte Umgebung geschlossen (3) worden ist,

c) die Schleusenkammer in eine mindestens zum Teil abgepumpte Vakuumkammeranordnung (7) geöffnet wird,

10 d) das Werkstück aus der Schleusenkammer (1) in die Anordnung (7) transportiert wird,

e) das Werkstück in der Anordnung (7) behandelt wird,

f) das Werkstück von der Anordnung (7) in die Schleusenkammer (1) rücktransportiert wird,

15 g) die Schleusenkammer (1) gegen die Anordnung (7) geschlossen (5), dann geflutet (25) wird,

h) das behandelte Werkstück aus der gefluteten Schleusenkammer (1) in die Umgebung (U) weggeführt wird,

wobei man:

20 - mindestens einen Teil der Anordnung (7) mittels einer Turbovakuumpumpe (13) mit hochdruckseitig damit wirkverbundener Vorvakuumpumpe (15) abpumpt und

- die Schleusenkammer (1) mittels einer Schleusenkammerpumpe (9),

- 9 -

dadurch gekennzeichnet, dass man, als Vorvakuumpumpe (15), die Schleusenkammerpumpe (9) mit der Turbovakuumpumpe (13) wirkverbindet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
5 man als Schleusenkammer- und Vorvakuumpumpe (9/15) eine ein- oder mehrstufige Drehschieberpumpe einsetzt oder eine Membranpumpe.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Turbovakuumpumpe (13) hochdruckseitig
10 gegen einen Druck von mindestens 1 mbar, vorzugsweise von mindestens 10 mbar, arbeiten kann, vorzugsweise eine Turbo-Drag- bzw. Turbopumpe mit Holweckstufe ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man zum Abpumpen der Schleusenkammer (1)
15 niederdruckseitig die Schleusenkammer- und Vorvakuumpumpe (9/15) von ihrer Wirkverbindung mit der Turbovakuumpumpe (13) abtrennt (17, 17a), darnach die Schleusenkammer- und Vorvakuumpumpe (9/15) von der Schleusenkammer (1) abtrennt (17, 17b) und mit der Turbovakuumpumpe (13), hochdruckseitig, verbindet.

20 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man den Niederdruckeingang der Schleusenkammer- und Vorvakuumpumpe (9/15) sequentiell vorzugsweise intermittierend mit der Schleusenkammer (1) einerseits, dem Hochdruckausgang der Turbovakuumpumpe (13) anderseits, wirkverbindet (17, 17a, 17b).

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass man das Verhältnis des abzupumpenden Volumens der Schleusenkammer (1) zu demjenigen, welches mittels der

- 10 -

Turbovakuumpumpe (13) abzupumpen ist, zu höchstens 1:40, vorzugsweise zu höchstens 1:100, wählt.

7. Vakuumbehandlungsanlage, umfassend:

- eine Schleusenkammer (1), damit wirkverbunden eine Schleusenkammerpumpe (9),

5 - mit der Schleusenkammer (1) kommunizierend, eine Vakuumkammeranordnung (7), mit mindestens einer Turbovakuumpumpe (13) wirkverbunden, Welch letzterer, hochdruckseitig, eine Vorvakuumpumpe (15) zugeordnet ist,

10 dadurch gekennzeichnet, dass die der Turbovakuumpumpe (13) zugeordnete Vorvakuumpumpe (15) die Schleusenkammerpumpe (9/15) ist.

8. Anlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleusenkammer- und Vorvakuumpumpe (9/15) eine ein- oder mehrstufige Drehschieberpumpe ist oder eine Membranpumpe.

9. Anlage nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Turbovakuumpumpe (13) so ausgelegt ist, dass sie hochdruckseitig gegen einen Druck von mindestens 1 mbar, vorzugsweise von mindestens 10 mbar, arbeiten kann, dass sie 20 vorzugsweise eine Turbo-Drag- bzw. Turbopumpe mit Holweckstufe ist.

10. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Niederdruckeingang der Schleusenkammer- und Vorvakuumpumpe (9/15) über eine Umschaltanordnung (17, 17a, 25 17b) einerseits mit der Schleusenkammer (1), anderseits mit dem Hochdruckausgang der Turbovakuumpumpe (13) wirkverbunden ist.

- 11 -

11. Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis des zu pumpenden Schleusenkammervolumens und des mittels der Turbovakuumpumpe (13) zu pumpenden Volumens höchstens 1:40, vorzugsweise höchstens 1:100, ist.

5 12. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 oder der Anlage nach einem der Ansprüche 7 bis 11 für scheibenförmige Werkstücke, insbesondere deren Beschichtung, bevorzugt für Datenspeicherscheiben, insbesondere bevorzugt für optische Datenspeicherscheiben.

10 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, insbesondere zum Behandeln, dabei insbesondere Beschichten von optischen Speicherscheiben, dadurch gekennzeichnet, dass die Zykluszeit von Einführen des Werkstückes bis und mit Wegführen höchstens 2 sec. beträgt.

15 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeitspanne für die Schritte c) bis g) mindestens 50 %, vorzugsweise mindestens 60 %, der Zeitspanne für die Schritte a) bis h) beträgt.

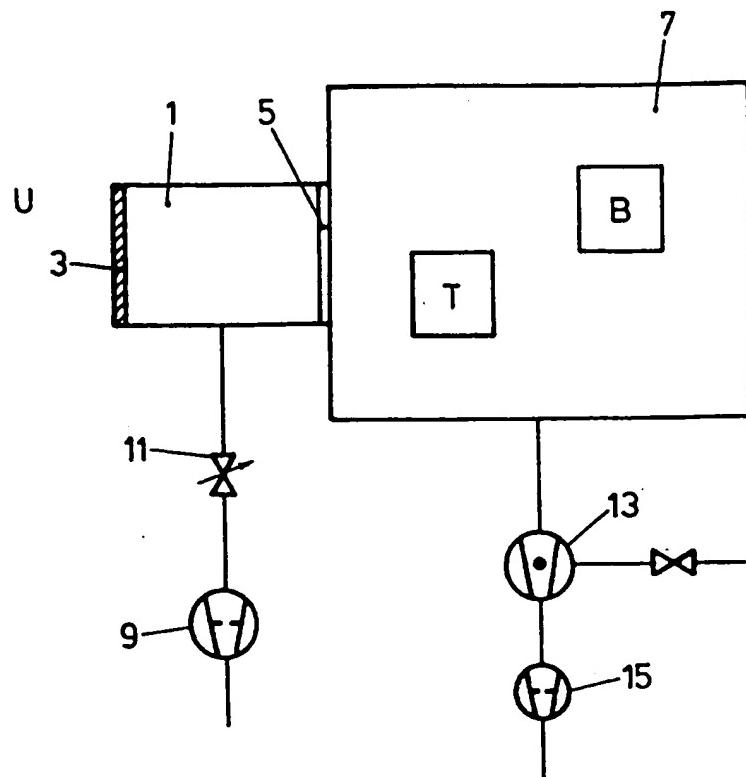


FIG.1

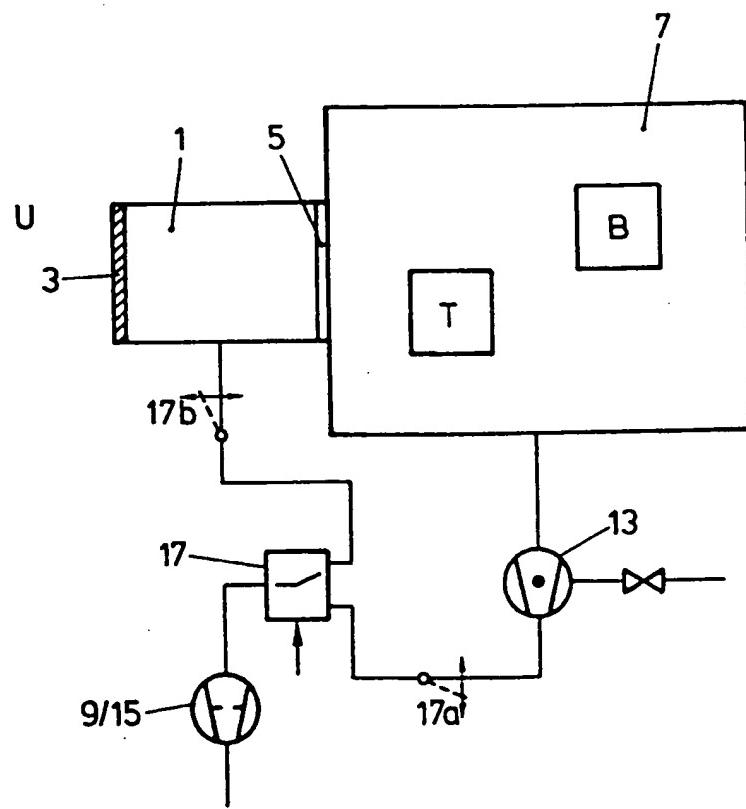


FIG.2

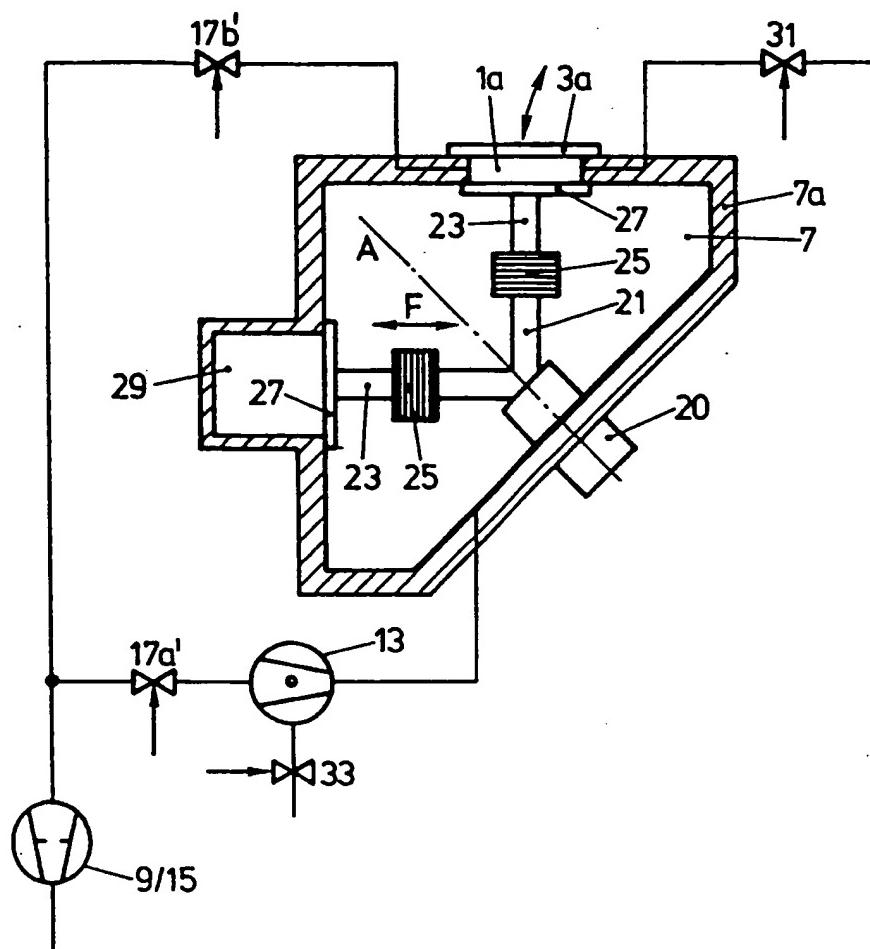


FIG.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 00/00181

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 C23C16/44 C23C14/56

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 C23C H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| X | US 5 641 960 A (OKUBO KAZUO ET AL) 24 June 1997 (1997-06-24) column 4, line 34 -column 6, line 62; figure 3 | 1,4-7, 10-12 2,3,8,9 |
| Y | WO 98 28459 A (GATAN INC) 2 July 1998 (1998-07-02) claims 1,12 | 2,8 |
| Y | L.I. MAISSEL ET AL: "HANDBOOK OF THIN FILM TECHNOLOGY" 1970 , MCGRAW-HILL , US XP002022430 6274 page 2-8, line 18 -page 2-9, line 18 | 3,9 |
| | -/- | |

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 June 2000

Date of mailing of the international search report

19/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5018 Patentzaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Ekhult, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH 00/00181

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 232 (C-190), 14 October 1983 (1983-10-14) & JP 58 123872 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 23 July 1983 (1983-07-23) abstract | 1-14 |
| A | EP 0 590 243 A (LEYBOLD AG) 6 April 1994 (1994-04-06) column 2, line 40 - line 52 | 13 |
| A | US 3 649 339 A (SMITH EUGENE C) 14 March 1972 (1972-03-14) column 2, line 67 -column 3, line 15; figure 1 | 1-14 |
| A | LIAN S ET AL: "PHOTO-EHANCED CHEMICAL VAPOR DEPOSITION: SYSTEM DESIGN CONSIDERATIONS" JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY: PART A, US, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, vol. 11, no. 6, page 2914-2923 XP000412878 ISSN: 0734-2101 paragraphs '0002!, '002A!, '002B! | 1-14 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inte: nd Application No

PCT/CH 00/00181

| Patent document cited in search report | | Publication date | | Patent family member(s) | Publication date |
|----------------------------------------|---|------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| US 5641960 | A | 24-06-1997 | JP | 7208964 A | 11-08-1995 |
| WO 9828459 | A | 02-07-1998 | EP US | 0951578 A 5922179 A | 27-10-1999 13-07-1999 |
| JP 58123872 | A | 23-07-1983 | | NONE | |
| EP 0590243 | A | 06-04-1994 | DE DE JP JP US | 4232959 A 59300562 D 2531925 B 6212427 A 5407314 A | 07-04-1994 12-10-1995 04-09-1996 02-08-1994 18-04-1995 |
| US 3649339 | A | 14-03-1972 | | NONE | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00181

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 C23C16/44 C23C14/56

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 C23C H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| X | US 5 641 960 A (OKUBO KAZUO ET AL) 24. Juni 1997 (1997-06-24) | 1,4-7, 10-12 |
| Y | Spalte 4, Zeile 34 -Spalte 6, Zeile 62; Abbildung 3 | 2,3,8,9 |
| Y | WO 98 28459 A (GATAN INC) 2. Juli 1998 (1998-07-02) Ansprüche 1,12 | 2,8 |
| Y | L.I. MAISSEL ET AL: "HANDBOOK OF THIN FILM TECHNOLOGY" 1970 , MCGRAW-HILL , US XP002022430 6274 Seite 2-8, Zeile 18 -Seite 2-9, Zeile 18 | 3,9 |
| | -/- | |

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

9. Juni 2000

19/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ekhult, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 00/00181

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Seite | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| A | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 232 (C-190), 14. Oktober 1983 (1983-10-14) & JP 58 123872 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 23. Juli 1983 (1983-07-23) Zusammenfassung _____ | 1-14 |
| A | EP 0 590 243 A (LEYBOLD AG) 6. April 1994 (1994-04-06) Spalte 2, Zeile 40 - Zeile 52 _____ | 13 |
| A | US 3 649 339 A (SMITH EUGENE C) 14. März 1972 (1972-03-14) Spalte 2, Zeile 67 - Spalte 3, Zeile 15; Abbildung 1 _____ | 1-14 |
| A | LIAN S ET AL: "PHOTO-ENHANCED CHEMICAL VAPOR DEPOSITION: SYSTEM DESIGN CONSIDERATIONS" JOURNAL OF VACUUM SCIENCE AND TECHNOLOGY: PART A, US, AMERICAN INSTITUTE OF PHYSICS. NEW YORK, Bd. 11, Nr. 6, Seite 2914-2923 XP000412878 ISSN: 0734-2101 Absätze '0002!, '002A!, '002B! _____ | 1-14 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Patent-Aktenzeichen

PCT/CH 00/00181

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|-------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| US 5641960 A | 24-06-1997 | JP 7208964 A | 11-08-1995 |
| WO 9828459 A | 02-07-1998 | EP 0951578 A US 5922179 A | 27-10-1999 13-07-1999 |
| JP 58123872 A | 23-07-1983 | KEINE | |
| EP 0590243 A | 06-04-1994 | DE 4232959 A DE 59300562 D JP 2531925 B JP 6212427 A US 5407314 A | 07-04-1994 12-10-1995 04-09-1996 02-08-1994 18-04-1995 |
| US 3649339 A | 14-03-1972 | KEINE | |